Aus der chirurgischen Abteilung der Universitäts-Kinderklinik Basel
(Chefarzt: Prof. E. Hagenbach)

GASBRANDINFEKTION DES GEHIRNS

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

ALFRED PETTERMAND
AUS BASEL

VERLAG VON F. C. W. VOGEL / LEIPZIG
1927

Aus der chirurgischen Abteilung der Universitäts-Kinderklinik Basel
(Chefarzt: Prof. E. Hagenbach)

GASBRANDINFEKTION DES GEHIRNS

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

ALFRED PETTERMAND
AUS BASEL

VERLAG VON F. C. W. VOGEL / LEIPZIG
1927

Genehmigt auf Antrag
von Herrn Professor E. Hagenbach

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Druck von August Pries in Leipzig.

Die Infektion mit dem Fraenkelschen-Gasbrandbazillus ist in Friedenszeiten ein relativ selten vorkommendes Krankheitsbild. Im Kriege trat die Infektion gehäuft auf und zwar meist in schwerer Form. Die überwiegende Mehrzahl der Erkrankungen, die behandelt werden konnten, betraf die Extremitäten, weil die viel schwereren, den Rumpf betreffenden Fälle nicht in Beobachtung kamen. Kommen sie in chirurgische Behandlung, so ist ihre Prognose viel schlechter als bei Befallensein der Extremitäten, weil uns die Entfernung des Krankheitsherdes nicht in gleich radikaler Weise wie an den Gliedmaßen (Absetzung) möglich ist.

Auch bei den Infektionen der Friedenspraxis sind meistens die Extremitäten betroffen, da sie dem zur Gasbrandinfektion führenden Verletzungsmodus am ehesten ausgesetzt sind.

An Kopf und Rumpf kommt die Infektion deshalb viel seltener vor, ihr Verlauf ist dann aber ein viel gefährlicherer. Geheilte Fälle sind darum ein ganz seltenes Ereignis. Dies gilt ganz besonders für Gasbrandinfektionen des Kopfes, speziell mit Beteiligung des Gehirns. Die in der Literatur niedergelegten Fälle sind wenig zahlreich und oft aus äußeren Gründen nicht genau beobachtet. Es dürfte sich deshalb lohnen, einen nach jeder Richtung genau untersuchten geheilten Fall von Gasphlegmone des Gehirns, der im letzten Jahre im Basler Kinderspital zur Beobachtung kam, eingehend zu beschreiben und mit den Fällen der Literatur zu vergleichen.

Krankengeschichte: Anamnese. Knabe A. E., 10jährig. Zwillingskind von 1500 g Geburtsgewicht. Als Säugling viel Magendarmstörungen, mit 5 Jahren Grippe, mit 7 Jahren Pertussis. War 1919 schon

im Kinderspital mit der Diagnose: Imbezillitas, Enuresis nocturna et diurna. Am 14. X. 1924 war der Knabe mit anderen Kindern in einem Pflanzgarten beschäftigt. Er erhielt von einem Kameraden unbeabsichtigterweise mit einer gebrauchten zweispitzigen Hacke einen Hieb auf den Kopf. Es entstand eine Wunde, die anfangs stark blutete. Aus Schonung für seinen Kameraden, wohl auch aus geistiger Torpidität, stellte der Knabe den Hergang der Verletzung als harmlos hin, so daß nur eine Weichteilwunde angenommen wurde. Abends stellte sich Erbrechen und Kopfschmerz ein. Tags darauf Fieber, ruckartige Bewegungen mit dem Kopfe, ausfahrende Bewegungen der Arme.

Am 17. X. Aufnahme in die Klinik mit der Einweisungsdiagnose: Meningitis post trauma.

Befund: Mittelstarker Körperbau. Ernährungszustand gut. Intelligenz deutlich reduziert. Sensorium frei. Über dem rechten Scheitelbein 2 cm von der Sagittalnaht befindet sich eine fünffrankenstückgroße weiche fluktuierende druckempfindliche flache Geschwulst, die auf der Kuppe eine rappenstückgroße blutige Kruste trägt (Beule). Beim Betasten fühlt man deutliches Knistern und Pulsation in der Tiefe. Eine Öffnung der Schädeldecke ist nicht zu palpieren. Pupillen beidseits gleich, rund, reagieren gut auf Licht und Konvergenz, kein Nystagmus, kein Strabismus. Skleren nicht ikterisch. Lidschluß gut. Keine Stauungspapille. Starke Nackenstarre. Parese des linken unteren Facialisastes. Linker Arm und linkes Bein vollständig schlaff gelähmt. Bauchdeckenreflex links abgeschwächt. Patellar-, Achilles-, Fußsohlenreflex links gesteigert. Babinski links positiv. Beidseits Kernig positiv. Stuhl- und Harnentleerung intakt. Temperatur 39,0. Puls 100—110. Urin ohne Eiweiß und Zucker. Urobilinogen stark positiv. Blut: 20000 Leukocyten pro cmm. Das Röntgenbild zeigt ein zentimetergroßes Loch im Os parietale, diffuse Schatten an jener Stelle in der Gehirnmasse. Keine Gasblasen erkennbar, keine Knochensplitter. Übriger Status o. B.

Die erste Auffassung in der Klinik war die, es handle sich um eine Meningitis. Der kleinen Beule am Kopf wurde anfänglich keine Bedeutung beigemessen, erst das genaue Herausschälen der umschriebenen motorischen Ausfallssymptome ließ an eine lokalisierte Läsion im Hirn denken. Weiteres Fragen nach der Entstehung der Beule zeigte, daß das Trauma doch kein so leichtes war. Pulsation und Knistern an der Stelle wiesen darauf hin, daß der Schädel eröffnet und die Wunde durch gasbildende Bakterien infiziert sei, auch ließ sich ein rasches Größerwerden der Schwellung feststellen.

Deshalb sofortige Operation (Prof. Hagenbach): In Lokalanästhesie wird eine dreizipflige Inzision durch Haut und Galea angelegt. Dabei spritzen ca. 10 ccm blutig-eitriges stinkendes, mit Gasblasen durchsetztes Sekret heraus. Im Knochen ist ein fünfcentimesstückgroßes Loch. Es wird auf Zweifrankenstückgröße erweitert. Eitrige Blutcoagula bedecken einen 2 cm langen ovalen Riß in der Dura, der erweitert wird. Das darunter liegende Hirn ist diffus erweicht und zum Teil vereitert. Es pul-

siert. Mit Pinzette und Sonde werden Haare und Eiter herausbefördert. Während dieser Prozedur treten zeitweise klonische Zuckungen im linken Arm und Bein auf. Einlegen eines dünnen Gummidrains bis auf den Grund des 3 cm tiefen Abszesses. Vereinigung der Dura und der Haut um den Drain mit feinen Zwirnknopfnähten. Verband mit Vioformgaze. Gleich nach der Operation kann der Knabe den Zeigefinger der linken Hand bewegen.

Zur histologischen Untersuchung wurde bei der Operation das die kleine Wunde tragende Hautstück exzidiert, ferner ein Teil des blutig durchsetzten subkutanen Gewebes. Der Befund des Pathol.-anatom. Institutes Basel (Vorsteher Prof. Roessle) lautete: 1. Subkutane unspezifische Entzündung mit Fistelbildung und Phlegmone des subkutanen Gewebes. 2. Starke Eiterung im Bereich des subkutanen Hämatoms.

Im hygienischen Institut (Vorsteher: Prof. Doerr) wurde der Eiter aus der Wunde untersucht. Neben Bacterium coli anhaemolyticum und Staphylokokken wurden die typischen Fränkelschen Gasbrandbazillen gefunden.

Verlauf: 18. X. Der Kranke ist ganz klar. Puls frequent. Keine Zuckungen, kein Brechen. Lantol, Tetanusserum. 19. X. Puls und Temperaturkurve fallen ab. Mehrmals kurzdauernde klonische Zuckungen am linken Arm und linken Bein. Die Facialislähmung ist eher stärker. 20. X. Drain entfernt. 25. X. Allgemeinbefinden gut. Temperatur um 38. Puls unter 100, gut gefüllt, regelmäßig. Kein Erbrechen. Wunde sieht gut aus, wenig Sekretion von Liquor und nicht stinkendem Eiter. Leichter Hirnprolaps. 26. X. Seit gestern leichte aktive Bewegung im linken Arm. Bein noch vollkommen spastisch gelähmt. Die Facialislähmung ist gebessert. Bei der Prüfung mit dem galvanischen Strom sprechen alle Armmuskeln sowohl direkt als indirekt vom Nerven aus an. Am Bein sprechen die vom Nervus peroneus versorgten Muskeln nur indirekt an. 30. X. Leichte Sekretion der Wunde. Prolaps zurückgegangen. Fäden entfernt, Naht hält. Selten Kopfschmerzen, nie Erbrechen. Die Lähmungen im Gesicht und am Arm fast gänzlich geschwunden. Bein noch spastisch, wird aber auch schon etwas bewegt. Reflexe gesteigert, Fußclonus und Babinski vorhanden. Elektrisieren der gelähmten Extremitäten. 4. XI. Hautwunden solid verwachsen, leichte narbige Einziehung. Es sickert noch wenig seröse klare Flüssigkeit nach (Liquor). Gesichts- und Armlähmung ganz aufgehoben. Ebenso am Bein bis auf den Musc. tib. ant. und peroneus. Patellar- und Achillessehnenreflex gesteigert, Fußclonus und Babinski positiv. Kein Fieber. 12. XI. Puls unter 100, Temperatur normal, der Kranke läßt zeitweise Urin und Kot unter sich gehen, während bis jetzt keine Inkontinenz bestand. 22. XI. Wunde bis auf eine kleine Fistel geschlossen. Temperatur normal. Bewegungen des Armes ataktisch, die einzelnen Muskeln funktionieren gut. Die Bewegungen des Beins sind durch die Spasmen ge-

hemmt, unkoordiniert. Spitzfußstellung, Dorsalflexion des Fußes unmöglich, Zehenbewegungen minimal. Steht seit 2 Tagen auf, kann ohne Hilfe nicht gehen. Der Fuß wird im Bett auf eine Schiene gebunden. 29. XI. Hie und da subfebrile Abendtemperaturen. Gang mühsam, nur mit Unterstützung. Motilität der Zehen bessert sich allmählich, Bewegung im Fußgelenk gleich null. Linker Arm noch stark ataktisch. Ausgesprochene Stereoagnosie der linken Hand.

5. XII. Nervenstatus von Prof. Bing aufgenommen: Merkfähigkeit verhältnismäßig ordentlich, wiederholt bis fünfstellige Zahlen. Schulkenntnisse: Addieren nicht über 10 hinaus. Kennt die Farben, kann rechts und links unterscheiden. Erklärt Bilder ganz richtig. Der Rückstand scheint auf die vorbestandene Imbezillität aufgesetzt zu sein. Lesen und Schreiben relativ gut. Erkennen von Gegenständen: Starke Störung der Stereognosie der linken Hand: richtige Bezeichnung nur für Geldstück und Bleistift. Ein schweizerisches Frankenstück und ein französisches gelochtes Fünfsoustück werden verwechselt. Immerhin handelt es sich nicht um reine Stereoagnosie, weil die Sensibilität der Hand herabgesetzt ist und grobe Berührung mit deutlicher Verspätung angegeben wird. Dagegen werden spitz und stumpf richtig angegeben (spitz mit Verspätung). Warm und kalt werden sofort richtig bezeichnet. Die Störung der Berührungsempfindung reicht nicht ganz bis zum Ellbogen. Am Bein geht das taktilhypästhetische Gebiet sockenförmig bis zur Mitte des Unterschenkels. Motilität: Bewegungen in allen Gelenken von Arm und Hand von ungestörter Ausgiebigkeit, aber deutlich paretisch. Fingerstellung schwach athetotisch. Am Bein ist die Streckung im Fußgelenk hochgradig paretisch, die übrigen Bewegungen nur schwach paretisch. Reflexe: An den oberen Extremitäten o. B. Am linken Bein sind alle Reflexe gewaltig gesteigert. Adduktorenreflex bis zum Mall. int. auslösbar (auch kontralateral!), der Patellarreflex bis zum Sprunggelenk. Pathologische Reflexe: Babinski (mit dem Signe de l'éventail), Mendel-Bechterew, Bing (paradoxer Fußgelenkreflex), Oppenheim, Patellar- und Fußclonus. Kremasterreflex undeutlich, Bauchdeckenreflex links schwächer als rechts. Mäßige Ataxie beim Kniehackenversuch, enorm starke beim Fingernasenspitzenversuch. Arm hypotonisch. Bein mäßig hypertonisch. Zunge weicht etwas nach links ab. Keine deutliche Facialisparese.

12. XII. Prof. Brückner konstatiert, daß weder Hemianopsie noch Doppelsehen vorhanden sind. Augenhintergrund o. B.

Der Knabe blieb im Spital bis zum 8. V. 1925. Die Wunde fistelte noch einige Wochen lang, schloß sich dann ganz unter narbiger Einziehung. Die Facialisparese verschwand bis auf eine kaum sichtbare Schiefstellung des Mundes. Die Ataxie im Arm veränderte sich kaum, dagegen war eine deutliche Besserung der Parese am Unterschenkel festzustellen. Trotzdem mußte wegen des sich langsam ausbildenden Spitzfußes eine Gehschiene angefertigt werden, mit der der Kranke lernte, sich frei zu bewegen. Die Sensibilitätsstörung blieb unverändert. Die Abendtemperaturen waren noch längere Zeit über 37, seit einem Monat bleiben sie in normalen Grenzen.

Die Nachuntersuchung am 18. XI. 1925 (13 Monate nach dem Unfall) ergibt keine Änderung im Status gegen früher.

Epikrise: Der Fall bietet in mancher Hinsicht Interesse. Wieder einmal zeigt sich die Unzuverlässigkeit der Anamnese, deren Ungenauigkeit zum Teil sicher dem Knaben zum Verhängnis wurde. Infolge der ungenügenden Angaben des Kranken über die Art des Unfalles und des verletzenden Instrumentes wurde bloß eine Kopfschwartenwunde sowohl von den Eltern als auch vom Arzte als selbstverständlich angenommen. Hätte er angegeben, daß die Verletzung mit der Spitze einer Hacke erfolgt sei, so wäre gleich der Verdacht auf eine penetrierende Schädelwunde aufgetaucht. Eltern und Arzt hätten für sofortige chirurgische Intervention Sorge getragen und dadurch wäre wohl der Ausbruch überhaupt, sicher aber ein Umsichgreifen der Infektion verhindert worden. Unter den gegebenen Verhältnissen aber alarmierten erst das Fieber und die Gehirnerscheinungen. Daß diese schon am Tage nach der Verletzung auftraten, ist nichts Besonderes (Pfeifer, Oppenheimer und Cassirer), auch die geringe Ausdehnung der äußeren Wunde bei den ausgebreiteten Herdsyptomen spielt keine Rolle. Die Imbezillität erschwerte die Diagnose sowohl beim Aufnehmen der Anamnese als auch bei den körperlichen Untersuchungen, wo subjektive Angaben des Kranken nötig waren. Krämpfe bei fieberhaften Krankheiten der Kinder sind häufig, so daß die in der Anamnese erwähnten klonischen Zuckungen leicht als Fieberkrämpfe bei Meningitis angesehen werden konnten. Daß die Infektion im Fortschreiten begriffen war, zeigte die Zunahme der Schwellung um die Wunde. Die Pulsation an der Stelle wies darauf hin, daß der Knochen perforiert war, was durch das Röntgenbild bestätigt wurde. Das Auftreten von Knistern im subkutanen Gewebe ließ einen Schluß auf die Art der Infektion zu. Die Lähmungserscheinungen verrieten die Beteiligung des Gehirns und da sie so umgrenzt waren, wiesen sie auf eine eng umschriebene Hirnläsion. Die Diagnose war deshalb so zu stellen: Penetrierende Verletzung des Schädels mit Läsion des Gehirns — Gehirnphlegmone — vermutlich Gasbrandinfektion. Benommenheit, Kopfschmerz, Nackenstarre sind als Zeichen der begleitenden Meningitis anzusehen. Isolierte lokale Defekte der Großhirnrinde erzeugen wohl Benommenheit, aber niemals klinische Bewußtlosigkeit (Schück). Drucksymptome sind bei offener Verletzung in der Regel nicht zu erwarten. In diesem Falle hätte der Abszeß nach und nach zu Hirndruck führen können. Nach Marburg und Ranzi ist Pulsverlangsamung nur in schweren Fällen zu beobachten; der Charakter und die Virulenz der Eitererreger spielen dabei wahrscheinlich eine wesentliche Rolle. Stauungspapille kann fehlen, sie tritt bei großem Abszeß und Prolaps häufiger auf.

Die motorischen und sensiblen Ausfallserscheinungen zusammen mit der Lage der äußeren Wunde gestatten eine genaue Bestimmung des Sitzes der Hirnläsion. Die Projektion der Rindengebiete auf die Schädeloberfläche nach De Quervain ergibt, daß die Wunde im oberen Drittel der rechten vorderen Zentralwindung liegt, also in der Gegend des Beinzentrums. Tat-

sächlich muß hier die stärkste Läsion erfolgt sein, denn am Bein blieb eine Lähmung bestehen, während sie am Arm und im Gesicht wieder verschwand. Die Stereoagnosie kann durch Zerstörung des mittleren Drittels der hinteren Zentralwindung entstehen (B i n g), einer Gegend, die ganz in der Nähe des Beinzentrums liegt (V i l l i g e r). Beim Erwachsenen ist bei kortikalen Läsionen das betroffene Muskelgebiet in der Regel ein beschränktes. Dies bringt schon die gewaltige Ausdehnung der motorischen Rindenfelder mit sich. Beim Kind dagegen ist der hemiplegische Typus nicht so außergewöhnlich (B i n g). Als motorische Reizsymptome sind die in der Anamnese erwähnten ruckartigen Bewegungen und Krämpfe aufzufassen. Ob es sich dabei um richtige Jacksonsche Epilepsie gehandelt hat, läßt sich nachträglich nicht mehr entscheiden, sie wird auch bei Hirnabszessen selten beobachtet.

Daß in unserm Falle die Verletzung mit Gasbrand infiziert wurde, ist bei der Art der Entstehung naheliegend. Das spitze, mit Erde beschmierte Gartenwerkzeug hat eine Wunde gesetzt, die günstige Verhältnisse für das Wachstum der Fraenkelbazillen bot. Ist doch der häufigste Entstehungsmodus für diese Infektion die Verunreinigung der Verletzungen mit Erde und Mist, namentlich wo in größeren Zertrümmerungshöhlen mit kleiner Eingangspforte anaërobe Bedingungen vorhanden sind.

Im Kriege wurde der Gasbrand vor allem bei Granatverletzungen der Extremitäten, besonders der unteren beobachtet, wobei meist der Knochen verletzt war. Die ersten Symptome zeigen sich oft schon nach 36—48 Stunden, bestehend in Schwellung und heftigem Schmerz an der Wunde, Pulsbeschleunigung. Die Temperatur ist anfangs nur wenig erhöht. Sehr rasch tritt braungelbe Verfärbung und Ödem der Haut ein und als Zeichen der Allgemeininfektion belegte Zunge, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit. Das Knistern zeigt sich gewöhnlich erst später, am 3. oder 4. Tag. Die Ausbreitung in den Muskeln ist eine sehr rasche (A r m k n e c h t , L e x e r). Einigen Autoren ist es sogar gelungen, mit Erfolg das Röntgenbild zur Diagnose heranzuziehen, indem die Gasblasen auf der Platte deutliche Aufhellungen erzeugen (B l a c k , M o r g a n et V i d v a u d r é).

Im vorliegenden Falle konnte der Gasbrand vor der bakteriologischen Untersuchung nur an seinem Hauptsymptom, dem Knistern, vermutet werden. Eine Darstellung im Röntgenbild wäre am Schädel kaum möglich gewesen, auch wenn besonders darauf geachtet worden wäre. Pulsbeschleunigung, Schmerz und Schwellung hätten allein die Diagnose nicht ermöglicht.

Die Therapie konnte nur in einer sofortigen Eröffnung des Krankheitsherdes bestehen, mit Entfernung von eventuell vorhandenen Fremdkörpern. Nach den Kriegserfahrungen ist besonders bei Gasphlegmone eine ausgiebige Freilegung der Herde geboten.

Je früher und genauer die Diagnose des Hirnabszesses gestellt werden kann, umso besser ist die Prognose quoad vitam et restitutionem. Der Gasbrand ist als eine schwere Komplikation anzusehen. Die Wiederherstellung der Funktionen der betroffenen Hirnteile ist davon abhängig wie weit die Störungen auf Druck, die begleitende Meningitis, das kollaterale Ödem, Infiltration zurückzuführen sind und inwieweit sie durch direkte Hirnläsion verursacht sind. Die Störungen, die während der Heilung sich zurückbilden, sind den Begleiterscheinungen zuzuschreiben; was sich nicht wieder herstellt, ist durch Zerstörung der Hirnsubstanz endgültig ausgefallen. Der Verlauf unseres Falles zeigt, daß nur ein kleiner Teil Hirnrinde durch das Trauma und die Abszedierung ganz vernichtet war. Ihm sind die bleibenden motorischen und sensiblen Störungen zuzuschreiben, während die übrigen, am Anfang der Erkrankung sehr ausgedehnten Symptome durch die Begleitaffektionen erzeugt waren. Daß die Wiederherstellung der ausgefallenen Funktionen bei operiertem Hirnabszeß eine weitgehende sein kann, ist nichts Außergewöhnliches. Die kürzlich publizierten Fälle von Baumann und Guépin seien hier erwähnt, wo nach ausgedehnter zentraler Zerstörung ein vollständiges oder fast vollständiges Verschwinden der Ausfallssymptome eintrat.

Die Bakteriologen haben in den Eiterherden des Gehirns viele Arten von Mikroorganismen nachgewiesen. Die ersten ausführlichen Mitteilungen gehen auf Macewen zurück. Nach ihm werden die gewöhnlichen Strepto- und Staphylokokken am meisten gefunden. Ähnlich berichteten Zaufal und Pick, Lermoyez et Helme, Gradenigo. Der Bacillus pyocyaneus wurde von Martha gefunden, der Micrococcus pyogenes tenuis von Hanot. Häufig wurde der Fraenkel-Weichselbaumsche Pneumococcus nachgewiesen (Siron et Josué, Boinet), auch Friedländerbazillen (Sachs). v. Ritter, Sabrazès et Rivière, Löhlein u. a. fanden Streptothrix; Caskey und Porter mit anderen beschreiben Typhusbazillenabszesse; Leutert fand Coli und Proteus vulgaris; Kartulis Dysenterieamöben und Fraenkel beschreibt schon 1887 einen tuberkulösen Hirnabzeß.

In der älteren Literatur ist kein sicherer durch den Fraenkelschen Gasbrandbazillus erzeugter Hirnabszeß beschrieben. Auch Zindel, der die bis Anfang 1916 erschienenen Arbeiten über Gasphlegmone zusammenfaßt, erwähnt nur die Fälle von Tietze und Korbsch und von Ritter, auf die später noch eingegangen werden soll. Er hält den Hirngasbrand für eine äußerst seltene Lokalisation. Unsicher ist ein von Heyde 1908 beschriebener Fall, bei dem anaërobe, in der Kultur Gas bildende Bakterien gefunden wurden, die aber in keine der bekannten Anaërobiergruppen einzureihen waren.

Am Anfang des Weltkrieges wurden keine Gasbrandbazilleninfektionen des Gehirns beschrieben, was Bier veranlaßte, die Gasphlegmone für eine nahezu spezifische Muskelerkrankung zu halten (1916). Ebenso schreibt Fraenkel: „Der Gasbrand befällt im wesentlichen die Extremitäten". Armknecht, Seefisch, Feßler, Wieting und Euteneuer, Chalier haben in zum Teil größeren Statistiken keinen Hirnfall. Lieblein bezeichnet die Muskulatur als Prädilektionssitz der Gasphlegmone, gibt aber an, daß gelegentlich Gehirn, Lunge, Leber befallen sein können, doch sind seine Angaben nicht mit entsprechenden Fällen belegt. 1925 publiziert Kirchmayr einen eigenen und drei fremde Fälle von Gasbrand der Verdauungsorgane.

Der Grund für das Überwiegen des Gasbrandes der Extremitäten kann darin liegen, daß Verletzungen des Kopfes und des Rumpfes wegen ihrer Schwere relativ oft zum Exitus führen und daß somit die Infektion durch die Fraenkelbazillen nicht zum Ausbruch kommt. Die wenigen anderen Lokalisationen beweisen, daß ein Angehen der Infektion nicht an das Muskelgewebe gebunden ist.

Seit 1916 ist über eine Anzahl Gasphlegmonen des Gehirns berichtet worden, die wegen der Kriegsverhältnisse zum Teil leider ungenügend beschrieben sind. Sie seien im folgenden einzeln angeführt.

Eine ausführliche Veröffentlichung über zwei Fälle stammt von Rychlick.

Fall 1. Der 19jährige Infanterist A. P. wurde am 18. VII. früh durch zahlreiche Steinsplitter nach Granatexplosion verwundet, ohne das Bewußtsein zu verlieren. Am zweiten Tage wurde er in unser Feldspital eingewiesen.

Er wies auf der ganzen rechten Körperhälfte zahlreiche verunreinigte Wunden auf, hauptsächlich in der rechten Lendengegend, wo sich drei größere Steckschüsse befanden. Auch am Kopfe unterhalb der rechten Schläfe fand sich eine kleine, trockene, oberflächliche Hautwunde. Bei der

Untersuchung derselben stößt die Sonde nirgends auf Knochen. Auch beim Beklopfen des Schädeldaches zeigte sich keine Schmerzhaftigkeit.

Am nächsten Tage stieg die Temperatur auf 39, weshalb sofort die Revision aller Wunden vorgenommen wurde. In der Lendengegend wurden die Steckschüsse gespalten und die Steinsplitter entfernt. Überall war reichlich gewöhnlicher Eiter ohne Gas vorhanden. Aber trotz der breiten Spaltung aller Wunden erreichte die Temperatur in den nächsten Tagen 39.7, obwohl wir objektiv keinen Grund dafür sahen. Am 5. Tage nach der Verletzung klagte der Verwundete bei 39.2 Temperatur über Kopfschmerzen in der Stirn. Puls 84, weder allgemeine noch lokale Symptome im Gehirn. Bei Beklopfen des Schädeldaches keine Schmerzhaftigkeit. Die Kopfschmerzen waren nicht übermäßig groß und durch die hohe Temperatur zu erklären. Am nächsten Tage, dem 6. nach der Verletzung, früh fand sich eine Parese des linken Nervus facialis, der linken oberen und unteren Extremität. Dadurch war die Diagnose nun klar: Gehirnabszeß im rechten Stirn- und Schläfenlappen und Parese infolge Entzündungsödems.

In Lokalanästhesie wird die Wunde sagittal gespalten, der Schläfenmuskel vom kraniellen Ansatz freipräpariert und die rechte Schläfenschuppe in vollem Umfang bloß gelegt. In der Mitte der rechten Schläfe befindet sich eine kleine Impression. Mit Dalgreen wird der Knochendefekt vergrößert. Dura gespannt, nicht pulsierend, in der Mitte durch einen kleinen Knochensplitter angespießt. Nach Entfernung dieses Knochenfragmentes entleeren sich aus der Hirnhöhle nach Schwefelwasserstoff stinkende Gase und ein schaumiger hämorrhagischer Eiter. Dura durch Kreuzschnitt breit gespalten. Bei digitaler Untersuchung findet sich der ganze rechte Stirnlappen zu einer Abszeßhöhle verwandelt, in diese läßt sich gegen die Schädelmitte zu der ganze Finger einführen, wo ich auf einen Knochensequester stieß. Ein Fremdkörper wurde nicht gefunden. Neben der faustgroßen Höhle befindet sich noch eine zweite kleinere im Schläfenlappen, die nach hinten bis zur Pyramide des Felsenbeins reicht. Beide Höhlen sind durch ein vaskulöses Diaphragma voneinander getrennt.

Die Abszeßhöhlen wurden mit Hydrogenium ausgespritzt und nach Einlegung allerdünnster Gummidrainage mit sterilem, mit Chlumskylösung durchtränktem Mull austamponiert.

Gleich am nächsten Morgen ist der Operierte fieberfrei und bleibt es dauernd. In der ersten Zeit beklagt er sich nur über Kopfschmerzen. Er mußte durch zwei Tage katheterisiert werden. Er ist seither beschwerdelos, ißt mit Appetit, sitzt ohne Unterstützung, spricht, rechnet und schreibt ganz richtig.

Der erste Verbandwechsel wurde erst nach 10 Tagen vorgenommen, wobei sich noch reichlich Eiter mit nekrotischer Hirnmasse entleerte. Erst beim Verbinden war die Größe der Abszeßhöhle recht zu übersehen. Die Péanklemme ließ sich stirnwärts fast in ihrer Gänze in die Abszeßhöhle einführen, medialwärts bis zur Mittellinie. Trotz dieses kolossalen Defektes in den Stirn- und Schläfenlappen finden wir keine nennenswerten Ausfallssymptome, auch ein psychischer Defekt läßt sich nicht nachweisen. Die Pa-

resen haben im ganzen nachgelassen. Die ophthalmologische Untersuchung ergab: beiderseits Neuritis nervi optici, rechts stärker als links.

Die bakteriologische Untersuchung (Prof. Pfeiffer) ergab sowohl im Ausstrich als auch kulturell Fraenkelsche Gasbrandbazillen in Reinkultur, während im Eiter der übrigen Wunden nur die gewöhnlichen pyogenen Mikroben festgestellt wurden.

Fall 2. Nach Fertigstellung obiger Arbeit kam ein ähnlicher Fall in meine Behandlung, den ich nachstehend kurz mitteile: Inf. H. A., 18 Jahre alt, verwundet am 17. IX. 1916 durch Explosion einer Wurfmine. Zahlreiche Steinsplitter im Gesicht und Schädel, nach der Verletzung halbstündige Bewußtlosigkeit. Am 19. IX. in unsere Anstalt eingeliefert, klagt über Kopfschmerzen, Temperatur 39.0, Puls 76. Keine Ausfallserscheinungen. Im Gesicht, besonders in der Umgebung des rechten Auges mehrere stark infizierte Wunden, aus denen sich Steinsplitter extrahieren ließen. An der rechten Schläfe kreuzergroße infizierte Wunde mit Knochensplitter, aus deren Tiefe sich auf Druck viel schokoladefarbener stinkender Eiter mit Gasblasen entleert.

Débridement am 19. IX. Vergrößerung des Knochendefektes. Nach Entfernung der eingespießten Knochensplitter aus dem Gehirn entleert sich ein tiefsitzender Gasabszeß. Auslöffeln von Stein- und Knochensplittern aus der Abszeßhöhle, die 5 cm tief ist. Ausspülen mit Hydrogenium. Tamponade mit Gaze, die mit Chlumskylösung getränkt ist. Einlegen eines dünnen Drainrohres in der Mitte als Gasventil, Übernähen der Hautränder über den Tampon. Temperatur nachmittags 38.4. Der Kranke klagt über Kopfschmerzen. Vom nächsten Tage an dauernd Apyrexie und Euphorie, keine Lähmungserscheinungen. Glatte Heilung. Die bakteriologische Untersuchung (Prof. Pfeiffer) ergab im Ausstrichpräparat, wie auch in den ausgelöffelten Gehirnmassen den Fraenkelschen Gasbrandbazillus und pyogene Mikroben.

Während sich im ersten Falle infolge völligen Luftabschlusses eine Reinkultur von Fraenkelbazillen im Abszeß entwickeln konnte, handelte es sich im zweiten Falle um eine Mischinfektion.

Ferner berichtet Wolfsohn kurz über eine Hirninfektion nach Kopfschuß, wo das Gehirn in wenigen Tagen in faustgroßer Ausdehnung nekrotisch wurde. Infolge einer Arrosionsblutung trat der Exitus ein. Kulturell wurden Fraenkelbazillen nachgewiesen.

Bier hat folgenden Fall gesehen und publiziert: Granatsplitterverletzung mit bohnengroßem Einschuß oberhalb der rechten Ohrmuschel (Steckschuß). Am dritten Tage fehlten Ausfallserscheinungen, doch macht der Kranke einen schwer kranken Eindruck, ist benommen und teilweise unruhig, gibt aber vernünftige Antworten. Bei der Erweiterung der Kopfwunde dringt schmieriger Gehirnbrei mit zahlreichen Gasblasen vermischt aus der Wunde. Drei Knochenstücke

entleert. Im Abstrichpräparat fanden sich reichlich Bazillen. Exitus am fünften Tage. Bei der kurz nach dem Tode von Aschoff ausgeführten Sektion wurden im Längsblutleiter Gasblasen gefunden (nicht sicher gestellt), und an der Hirnbasis eine eitrige Meningitis. Aschoffs definitive Diagnose lautete: Gasbazillenerkrankung des Hirns und seiner Häute. Ob es sich um eine Infektion mit Fraenkelbazillen gehandelt hat, ist nirgends ausdrücklich bemerkt.

Ritter hat unter 42 Verwundeten mit Gasbrand vier Lokalisationen im Gehirn beobachtet. Es handelte sich um kleine Schußwunden und Steckschüsse. Alle verliefen unter dem Bilde einer eitrigen Meningitis oder Encephalitis mit hohen Temperaturen, Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schlafsucht, bald eintretender Bewußtlosigkeit. Die vier Fälle kamen ad exitum, die Sektion ergab jeweilen Gasblasen in der Umgebung des Schußkanals. Auch hier wird nicht angegeben, ob Fraenkelbazillen nachgewiesen worden sind.

Wolf hat im Beginn des Feldzuges „einen absolut einwandfreien Fall von Gasbrand des Gehirns" erlebt, der innerhalb 24 Stunden zum Exitus kam. Leider findet sich außer dieser kurzen Notiz keine nähere Beschreibung des Falles.

Bier, Ritter und Wolf führen ihre Fälle als Gasbrandinfektionen auf, ohne von einer bakteriologischen Untersuchung zu sprechen. Dieser Nachweis fehlt auch bei dem Fall von Jacobsohn, der Mangel ist aber einigermaßen aufgehoben durch das gleichzeitige Vorhandensein einer klinisch sicheren Gasphlegmone an einer anderen Stelle des Körpers: Bei einer Granatsplitterverletzung des Ellbogens mit Gasphlegmone traten am fünften Tag Hirnsymptome auf (Benommenheit, Druckpuls, Brechen). Die Revision des Kopfes am achten Tage ergab eine kleine ¼ cm lange verschorfte Hautwunde an der linken Schläfe oberhalb des Ohres. Die Haut wurde darauf bis auf den Knochen inzidiert. An der Schädelbasis fand sich ein kleines rundes Loch, das erweitert wurde. Die Dura zeigte eine kleine verklebte Stelle, Pulsation war nicht zu erkennen. Mit feinem Skalpell wurde die Dura eingeschnitten. In diesem Moment erfolgten mehrere laute, für alle im Operationssaal Anwesenden deutlich vernehmbare Knalle. Eiter war nicht vorhanden, das Gehirn zeigte keine Pulsation, war aber an der eröffneten Stelle breiig zerfallen. Zwischen Gehirn und Dura wurde ein feiner Gazestreifen eingelegt, die weichen Schädeldecken offen gelassen. In den nächsten Tagen stieg die Pulsfrequenz, der Druckpuls verschwand, das Bewußtsein wurde klarer. Intelligenzstörungen oder

motorische Ausfälle traten nicht auf. Die später gemachten Röntgenbilder zeigten einen Granatsplitter an der Basis in der Nähe des Felsenbeins.

Tietze und Korbsch fanden bei der Sektion eines Hirnverletzten (Kopfstreifschuß) in den Piavenen Gasbläschen. Die Autoren vermuten eine Gasphlegmone der Pia. Doch ist der Fall weder bei Lebzeiten noch nach dem Tode bakteriologisch untersucht worden. Er wird deshalb von Fraenkel sehr bezweifelt.

Payr schreibt 1916, Gasinfektionen von Gehirnwunden seien wiederholt beobachtet worden, er entsinne sich einer ganzen Anzahl von Fällen. Doch glaubt er, die Hirnsubstanz habe eine geringere Empfänglichkeit als der Muskel.

Krause hat persönlich keinen Hirngasbrand gesehen, doch wurden in seiner Heeresabteilung von einem Chirurgen zwei derartige Fälle beobachtet. Bei beiden trat der Tod in kurzer Zeit ein.

Die wenigen in der Literatur niedergelegten Fälle zeigen, daß der Hirngasbrand eine recht seltene Erkrankung ist. Sichere Fälle mit deutlich angeführtem bakteriologischen Nachweis sind die beiden von Rychlik, als dritter der Fall von Wolfsohn und als vierter der an erster Stelle beschriebene eigene Fall. Bei sieben weiteren Fällen beruht die Diagnose Gasbrand nur auf dem klinischen Bild oder dem Sektionsbefund, ohne bakteriologischen Nachweis. Ganz unsicher und deshalb für eine statistische Verarbeitung nicht in Betracht fallend ist der Fall von Tietze und Korbsch. Es bleiben somit elf sozusagen sichere Gasphlegmonen des Gehirns. Von diesen sind sieben gestorben, meistens rasch nach Beginn der Erkrankung. Die Fälle von Rychlik und Jacobsohn sind zur Heilung gekommen, wenigstens lassen die Berichte darauf schließen, daß keine bleibenden Störungen geblieben sind. Bei unserem Fall ist die Parese am Unterschenkel und die sensible Störung geblieben.

Die große Mehrzahl der Gasinfektionen des Gehirns sind bei Kriegsverletzungen entstanden. Unser Fall ist der einzige bis jetzt beschriebene Friedensfall.

Die Krankheitssymptome waren in den verschiedenen Fällen gleich oder ähnlich und weichen im wesentlichen nicht von dem allgemeinen Bild des Hirnabszesses ab. Die peripheren Störungen sind von der Lokalisation des Abszesses abhängig und von der Ausdehnung der Ent-

zündung in der Nachbarschaft. Die Verletzung einer stummen Hirnregion macht außer der lokalen Störung keine periphere. Beim ersten Rychlikschen Fall mit großem Stirnhirnabszeß ist die Parese der linken Körperhälfte auf das kollaterale Ödem zurückzuführen. Sie ist deshalb nach der Heilung des Abszesses wieder verschwunden. Ebenso ist bei unserem Fall der größte Teil der Ausfälle regeneriert worden und es blieb nur, was durch gänzliche Zerstörung und Vernarbung der betreffenden Hirnzentren nicht restituiert werden konnte.

Aus den Literaturangaben geht hervor, daß die Diagnose Hirnabszeß meist vor der Operation gestellt werden konnte. Die Gasphlegmone dagegen wurde in der Regel erst bei der Operation erkannt.

Bei der Häufigkeit der penetrierenden Verletzungen des Schädels in Krieg und Frieden ist die Zahl der Gasphlegmonen des Gehirns eine geringe. Die wenigen Fälle beweisen aber, daß das Wachstum der Fraenkelbazillen nicht an das Muskelgewebe gebunden ist. Es sind ja auch, wie oben angeführt, einige Fälle von Gasbrand der Verdauungsorgane beobachtet worden.

Literatur.

1. Armknecht, Beitr. z. Wesen u. z. Therapie d. Gasphlegmone. Münch. med. Wochenschr. 1915, S. 452.
2. Baumann, E., Zur operativen Behandlung der offenen Ventrikelverletzung. Schweiz. med. Wochenschr. 1925, S. 478.
3. Bier, Anaërobe Wundinfektion. Bruns' Beiträge Bd. 101, S. 278/79.
4. Derselbe, Die Gasphlegmone im wesentlichen eine Muskelerkrankung. Med. Klinik 1926, Nr. 14.
5. Bing, Bergmann und Staehelin, Handb. d. inn. Med. 1925, Bd. 5, 1. Teil, S. 139.
6. Derselbe, Kompendium der topischen Gehirn- u. Rückenmarksdiagnostik, 6. Aufl. 1925, S. 186.
7. Black, Morgan u. Vilvaudré, The X-ray diagnosis of gas in the tissues. Brit. med. journ. Nr. 2923, 1917, Jan. 6.
8. Boinet, Abscès du cerveau à pneumococces. Rev. de méd. 1901, II, S. 113.
9. Caskey u. Porter, A case of brain absces due to latent typhoid infect. Journ. of the Americ. med. assoc. 1903.
10. Chalier, Presse méd. 1917, Nr. 38.
11. Feßler, Die Gasphlegmone. Münch. med. Wochenschr. 1915, S. 1025.
12. Fraenkel, A., Über den tuberkulösen Hirnabszeß. Dtsch. med. Wochenschr. 1887, Nr. 18.

13. Fraenkel, A., Kritisches über Gasgangrän. Münch. med. Wochenschr. 1916, S. 476.
14. Gradenigo, Deux cas d'abscès cérébral otitique. Ann. d. mal. de l'oreille 1897, S. 396.
15. Guépin, Cpt. rend. de l'Académie des sciences. Paris 1915, Nr. 23.
16. Hanot, Arch. génér. de méd. Paris 1890.
17. Heyde, Zur bakteriellen Ätiologie u. Klinik des Hirnabszesses. Dtsch. med. Wochenschr. 1908, S. 2214.
18. Jacobsohn, Einiges über Gasphlegmone und Gasgangrän. Dtsch. med. Wochenschr. 1917, S. 685.
19. Kartulis, Gehirnabszeß nach dysenterischen Leberabszessen. Zentralbl. f. Bakteriol. 37, S. 257.
20. Kirchmayr, Über einen Fall von Gasbrand der Gallenblase. Zentralbl. f. Chirurg. 1925, S. 1522.
21. Krause, in Schjernings Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg. S. 427.
22. Lermoyez et Helme, Les staphylococces de l'otorhoe. Ann. d. mal. de l'oreille etc. 1897, S. 396.
23. Leutert, Bakteriol. klin. Studien über Komplikationen akuter und chron. Mittelohrerkrankungen. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 47, 1.
24. Lexer, Allgemeine Chirurgie. Stuttgart 1920.
25. Lieblein, Über Gasbrand. Zentralbl. f. Chirurg. 1917, S. 557.
26. Löhlein, Über Gehirnabszeß durch Streptothrix. Münch. med. Wochenschr. 1907, S. 1523.
27. Macewen, Pyogenic infective diseases of the brain and spinal cord. Glasgow 1893.
28. Martha, Des microbes de l'oreille. Annal. d. mal. de l'oreille. 1893, Nr. 7.
29. Marburg u. Ranzi, Erfahrungen über die Behandlung von Hirnschüssen. Wien. klin. Wochenschr. 1914, S. 1471.
30. Oppenheim u. Cassirer, Der Hirnabszeß. 2. Aufl. 1909. (Lit. bis 1909.)
31. Payr, Über Gasphlegmone. Med. Klinik 1916, Nr. 17.
32. Pfeiffer, Der Hirnabszeß. In Oppenheims Lehrbuch d. Nervenkrankheiten. 7. Aufl., 1923, S. 1340 ff.
33. De Quervain, Spezielle chirurg. Diagnostik. 7. Aufl. 1920, S. 71.
34. v. Ritter, Über einen Fall von ..... mit metastatischem Gehirnabszeß. Prager med. Wochenschr. 1900, S. 525.
35. Ritter, Über Gasbrand. Bruns' Beitr. 1916, Bd. 98, S. 47.
36. Rychlik, Gasabszeß des Gehirns. Münch. med. Wochenschr. 1916, S. 1713.
37. Sabrazès et Rivière, Semaine méd. 1895, Nr. 44.
38. Sachs, Der Bacillus pneumoniae als Erreger eines Hirnabszesses. Wien. klin. Wochenschr. 1901, S. 999.
39. Schück, Der Hirndruck. Ergebnisse d. Chirurg. u. Orthopädie 1924, Bd. 17, S. 438.
40. v. Schjerning, Handb. d. ärztl. Erfahrungen im Weltkriege, 1914/18. Chirurg., I. Teil.

41. Seefisch, Die Gasphlegmone im Felde. Dtsch. med. Wochenschr. 1915, Nr. 9.
42. Siron et Josué, Abscès cérébrales multiples à pneumococces. Presse méd. 1895, S. 235.
43. Tietze u. Korbsch, Zum Kapitel der Gasphlegmone (Gasphlegmone der Pia mater). Dtsch. med. Wochenschr. 1915, S. 340.
44. Villiger, Gehirn und Rückenmark. 4. Aufl. 1917, S. 129.
45. Wieting u. Euteneuer, Pathogenese und Klinik der Gasbazillen-infektion. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 141, 1917, S. 1—144.
46. Wolf, Die Behandlung der Schädelschüsse im Feldlazarett. Münch. med. Wochenschr. 1917, S. 685.
47. Wolfsohn, Bericht über 100 Fälle von Gasödem. Bruns' Beitr. 1918, Bd. 112, S. 560.
48. Zaufal u. Pick, Otitischer Hirnabszeß im linken Parietallappen. Prager med. Wochenschr. 1896.
49. Zindel, Die neuen Arbeiten über Gasphlegmone. Bruns' Beitr. Bd. 105, S. 257.

DRUCK VON AUGUST PRIES IN LEIPZIG